

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. November 2001 (29.11.2001)

PCT

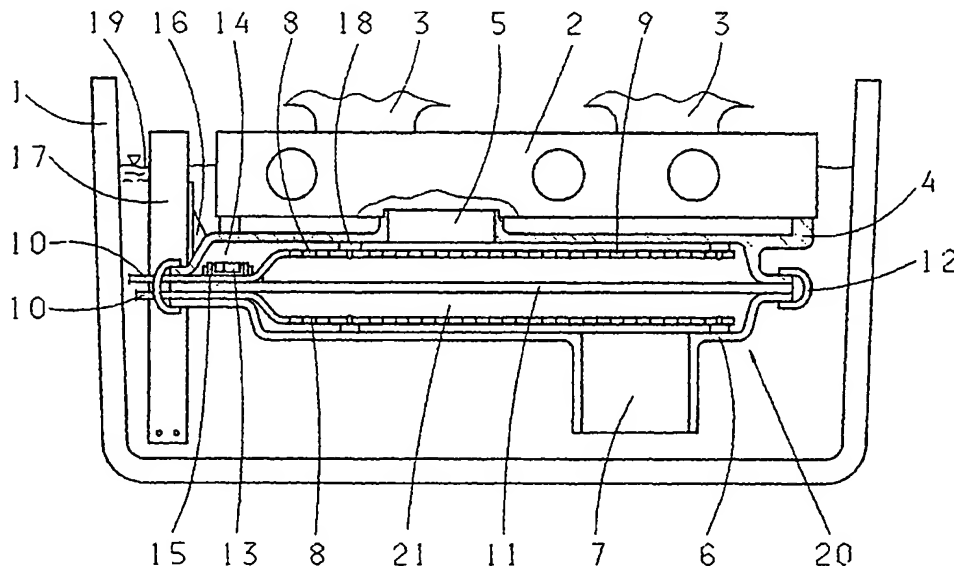
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/90539 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F01M 11/03**, (72) Erfinder; und  
F16N 39/06 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REMMLINGER, Hu-  
bert [DE/DE]; Wolfgangstrasse 13, 88046 Friedrichshafen  
(DE). MARTIN, Jörg [DE/DE]; Stauffenbergstrasse 2,  
88094 Oberteuringen (DE). GIERER, Georg [DE/DE];  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/05757 Zehntscheuerstrasse 44, 88079 Kressbronn (DE). RUNGE,  
(22) Internationales Anmeldedatum: Wolfgang [DE/DE]; Urbanstrasse 18, 88214 Ravensburg  
19. Mai 2001 (19.05.2001) (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN  
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).  
(30) Angaben zur Priorität: 100 25 690.2 24. Mai 2000 (24.05.2000) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
Friedrichshafen (DE). NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR SENSING THE STATE OF OIL

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR SENSIERUNG DES ÖLZUSTANDS



(57) Abstract: The invention relates to a device for sensing the state of oil, such as oil contamination, oil temperature or similar, in an oil system used for lubrication and/or cooling. An oil filter is provided in said oil system. An application of this type is particularly suitable for a drive unit in an automobile, for example, an automobile transmission and/or an automobile motor. According to the invention, the means for sensing the state of the oil are located in the oil filter.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/90539 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Beschrieben ist eine Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands, wie beispielsweise Ölverschmutzung, Öltemperatur oder ähnliches, in einem Ölsystem zur Schmierung und/oder Kühlung, wobei in dem Ölsystem ein Ölfilter vorgesehen ist. Eine derartige Anwendung ist insbesondere für eine Antriebseinheit in einem Kraftfahrzeug, beispielsweise einem Kraftfahrzeuggetriebe und/oder einem Kraftfahrzeugmotor, vorgesehen. Erfindungsgemäss sind die Mittel zur Sensierung des Ölzustands in dem Ölfilter angeordnet.

Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung  
5 zur Sensierung bzw. zur Überwachung des Ölzustands, wie  
beispielsweise der Ölverschmutzung, der Öltemperatur oder  
ähnlichem, in einem Ölsystem zur Schmierung und/oder Küh-  
lung, insbesondere für eine Antriebseinheit in einem Kraft-  
fahrzeug, wie beispielsweise einem Kraftfahrzeuggetriebe  
10 und/oder einem Kraftfahrzeugmotor, wobei in dem Ölsystem  
ein Ölfilter vorgesehen ist.

Der Ölzustand in Ölsystemen zur Schmierung und/oder  
Kühlung eines Kraftfahrzeuggetriebes und/oder eines Kraft-  
15 fahrzeugmotors wird maßgeblich durch jegliche Verschmutzung  
des Öls und hohe Betriebstemperaturen bzw. einem zu gerin-  
gen Ölstand beeinflusst. Eine gravierende Verschmutzung des  
Öls ist die Hauptursache für Störungen, Ausfälle und Ver-  
schleiß der Komponenten eines Ölsystems. Durch entsprechen-  
20 de Filtereinrichtungen wird der Schmierstoff gereinigt.  
Dadurch soll eine möglichst gleichbleibende Schmierstoff-  
qualität gewährleistet werden, damit die geforderte Lebens-  
dauer der Systemkomponenten und sonstiger geschmierter Ma-  
schinenteile, wie beispielsweise Wälzlager und Zahnräder  
25 sowie die des Schmierstoffs, sicher erreicht wird.

Vom Hersteller eines Kraftfahrzeuggetriebes müssen  
verlässliche Ölwechselintervalle vorgegeben werden, so daß  
die geforderte Lebensdauer der zu schmierenden bzw. zu küh-  
30 lenden Einheit erreicht werden kann. Hierzu sind aus dem  
Stand der Technik vielfältige Ölfilter und Ölreinigungsein-  
richtungen bekannt.

Untersuchungen gebrauchter Motoröle haben gezeigt, daß diese schon nach sehr unterschiedlichen Fahrleistungen verbraucht sein können. Daher wurden Alternativen zu starren Ölwechselintervallen, beispielsweise für Pkw-Motoren, untersucht. Es wurde bereits ein neuer Sensor entwickelt (MTZ Motortechnische Zeitschrift 59 (1998) 7/8, Seite 414 ff.), welcher kontinuierlich Daten zum Ölstand und zur Öltemperatur liefert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands anzugeben, welche eine optimierte Ölwartung mit individuellen Ölwechselintervallen ermöglicht und welche einfach und kostengünstig in großen Stückzahlen herstellbar ist.

Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe mit einer Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß sind im Ölfilter Mittel zur Sensierung des Ölzustands angeordnet. Der Ölfilter kann dabei in Flachbauweise als Patronenfilter oder in jeder anderen Bauform ausgeführt sein. Ein derartiger Ölfilter reinigt demnach nicht nur das Öl, sondern er ermöglicht außerdem eine vollständige Ölzustandsüberwachung, die sich auf die Überwachung der Ölverschmutzung bzw. der Filterverschmutzung, der Messung der Öltemperatur, des Ölstands oder ähnliches erstreckt. Eine derartige Integration der Sensorik in einem Ölfilter ermöglicht eine präzise, direkte Ölzustandsüberwachung an Stellen, die bisher schwer zugänglich waren. Mit dem Einsatz dieses Ölfilters können nun beispielsweise die Getriebeölwechselintervalle belastungs- und

bedarfsgerecht durchgeführt werden. Ferner kann bei einer zukünftigen Lebensdauerbefüllung eines Getriebes die Ölqualität bzw. der Ölzustand einfach von außen diagnostiziert werden, ohne das Öl aus dem Ölsystem abzulassen und chemisch zu analysieren. Dadurch können Getriebeschäden vermieden werden.

In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß im Ölfilter zwei Elektroden nach Art eines Parallelplattenkondensators angeordnet sind und das Öl zwischen diesen Elektroden ein Dielektrikum darstellt. Somit wird eine einfache und kostengünstige Ausbildung eines Mittels zur Sensierung des Ölzustands im Ölfilter angegeben, welche eine Integration der Sensorik in den bereits existierenden Filterbauraum vorsieht, so daß im Ölsystem kein zusätzlicher Platzbedarf für die Sensorik erforderlich ist.

Da die Permittivität des Getriebeöls durch thermische Alterungsprodukte, Wasser, Feststoffabrieb usw. beeinflußt wird, ändert sich auch die Kapazität des Kondensators direkt proportional zur Schmutzbeladung des Öls, wenn der Kondensator mit einer Wechselspannung betrieben wird. Der Verschmutzungsgrad des Öls ist somit auf einfache Weise anzeigbar, da eine derartige Kapazitätsänderung mit den üblichen aus der Meßtechnik bekannten Anpaßschaltungen auswertbar ist.

Vorteilhafterweise sind die Elektroden je einem Gehäuseteil des Ölfilters zugeordnet und es ist zwischen den beiden Elektroden ein Filtervlies oder ein ähnliches Filtermittel angeordnet, welches bei einer Verschmutzung in gleicher Weise zu einer Kapazitätsänderung beiträgt. Die

erfindungsgemäße Vorrichtung stellt somit in vorteilhafter Weise eine Anordnung dar, welche zum einen eine Einrichtung zur Überwachung des Ölzustands bzw. zum anderen eine Überwachung des Filterelements, beispielsweise des Filtervlieses, ermöglicht.

In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Elektroden als öldurchlässige, beispielsweise siebartige, Platten ausgebildet und an je einem Gehäuseteil des Ölfilters befestigt sind. Damit wird eine einfache, kostengünstige und raumsparende Ausbildung der Sensiervorrichtung angegeben.

Nachdem die Elektroden des Plattenkondensators in die Ölfiltergehäuseteile eingesetzt sind, können diese an ihrer Trennfuge, beispielsweise mittels einer Klemmleiste oder ähnlichem, öldicht zusammengefügt werden.

Alternativ wird vorgeschlagen, daß das Gehäuse des Ölfilters aus wenigstens zwei Gehäuseteilen aus elektrisch nicht leitendem Werkstoff, beispielsweise einem Kunststoff, hergestellt ist und daß die Innenseiten der Gehäuseteile metallisiert werden, so daß diese Metallisierungen die Elektroden eines Plattenkondensators bilden. Damit wird die Anzahl der Bauteile des Ölfilters reduziert.

Vorteilhafterweise ist im Ölfilter ferner ein Temperatursensor integriert. Die elektrischen Anschlußleitungen sowohl des Temperatursensors als auch der Elektroden sind dabei an der Trennfuge der beiden Gehäuseteile aus dem Ölfilter herausführbar.

In einer weiteren Ausbildung ist der Ölfilter an seinem Gehäuse mit einem Ölstandsensor versehen. Dieser ist vorteilhafterweise als analoger Sensor oder auch als Niveauschalter ausgebildet und mittels einer Haltevorrichtung am Ölfilter befestigt.

Ferner ist ein Vor-Ort-Elektronik-Modul vorgesehen, welches die Signale der Sensoren verarbeitet und weiterleitet. Dieses Vor-Ort-Elektronik-Modul ist als öldichtetes Modul ausgebildet und vorteilhafterweise direkt im Ölfilter angeordnet.

Das Vor-Ort-Elektronik-Modul ist ferner über einen Zentralstecker und einen getriebeinternen Kabelbaum mit einer elektronischen Getriebesteuerung verbindbar. Dadurch wird ein zentraler elektrischer Anschluß aller Sensoren mit einem Stecker ermöglicht, so daß einerseits eine Auswertung der Sensordaten über einen beispielsweise Fahrzeugbord-Computer bzw. über eine elektronische Getriebesteuerung möglich ist. Andererseits ist damit auch eine Schnelldiagnose des Ölzustands, beispielsweise beim Service in der Werkstatt, möglich. Ferner sind auch die Bereitstellung wichtiger Informationen für ein Telematik-System, beispielsweise für ein Kraftfahrzeug, denkbar.

Weitere Ziele, Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels, das in der Figur näher dargestellt ist. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale bzw. Kennzeichen für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen und deren Rückbeziehung.

In der einzigen Figur ist ein Längsschnitt durch eine Ölwanne eines Kraftfahrzeuggetriebes mit der im Ölfilter integrierten Sensorik dargestellt.

5 Eine Ölwanne 1 ist an der Unterseite eines nicht ge-  
zeigten Kraftfahrzeug-Automatikgetriebes angebracht. Das  
hydraulische Steuergerät 2 des Getriebes wird über die bei-  
den Flansche 3 am Getriebegehäuse montiert. Auf der Unter-  
seite des Steuergeräts befindet sich ein Ölfilter 20, bei-  
10 spielsweise in Flachbauweise. Dieser besteht aus einem Ge-  
häuseoberteil 4, das einen Auslaßstutzen 5 enthält sowie  
ein Gehäuseunterteil 6, das einen Einlaßstutzen 7 enthält.  
In dem Ober- und Unterteil befinden sich jeweils eine Elek-  
trode 8, welche als flache, siebartige Platte ausgebildet  
15 ist. Diese Elektroden 8 sind parallel zueinander ausgerich-  
tet und mittels der Träger 18 mit dem Filtergehäuseteil 4  
bzw. 6 verbunden. Die Durchbrüche 9 der Elektroden 8 stel-  
len den Öldurchfluß durch die Elektroden sicher. Der elek-  
trische Anschluß 10 der Elektrode 8 wird aus der Trennfuge  
20 zwischen dem Oberteil 4 und dem Unterteil 6 herausgeführt.  
In der Trennfuge des Ölfilters 20 ist ein Filtervlies 11  
angeordnet, welches beispielsweise durch - nicht gezeigte -  
Rippenstrukturen in den beiden Gehäusehälften abgestützt  
wird.

25 Alternativ können das Gehäuseoberteil 4 und das Unter-  
teil auch aus elektrisch nicht leitendem Werkstoff, bei-  
spielsweise einem Kunststoff, hergestellt sein und die In-  
nenseiten der Gehäuseteile 4 und 5 metallisiert werden, so  
30 daß die metallisierten Flächen dann die Elektroden eines  
Plattenkondensators bilden. Auf diese Weise ist der Ölfil-  
ter mit Sensorik aus einer besonders geringen Anzahl von  
Bauteilen herstellbar.



Das Gehäuseoberteil 4 wird über das Filtervlies 11 mit dem Gehäuseunterteil 6 durch eine Klemmleiste 12 öldicht verpreßt. Das Öl gelangt aus dem Getriebeumpf über den Einlaßstutzen 7 in den Filter und verläßt diesen in gereinigtem Zustand durch den Auslaßstutzen 5.

Die beiden Elektroden 8 bilden in der dargestellten Bauart einen Parallelplattenkondensator, wobei das Getriebeöl als Dielektrikum dient. Da die Permittivität des Getriebeöls durch thermische Alterungsprodukte, Wasser, Feststoffabrieb oder ähnliches beeinflußt wird, ändert sich die Kapazität des Kondensators direkt proportional zur Schmutzbelastung des Getriebeöls, wenn dieser über die Anschlüsse 10 mit einer Wechselspannung betrieben wird. Der Verschmutzungsgrad des Filtervlieses trägt dabei in gleicher Weise zu einer Kapazitätsänderung bei und ist somit ebenfalls meßbar. Diese Kapazitätsänderung ist mit den üblichen aus der Meßtechnik bekannten Anpassschaltungen auswertbar. Die vorbeschriebene Anordnung stellt somit eine Einrichtung zur Überwachung der Öl- bzw. der Filterverschmutzung dar.

Ein Temperatursensor 13 befindet sich vorzugsweise in einer Kammer 14 des Gehäuseoberteils 4 und wird mit einer Haltevorrichtung 15 fixiert. Die elektrischen Anschlußleitungen des Temperatursensors 13 sind vorzugsweise als Stanzgitter ausgeführt und werden parallel zu den Elektrodenanschlüssen 10 aus dem Ölfilter 20 herausgeführt.

Es ist weiterhin möglich, das Gehäuseoberteil 4 bzw. das Gehäuseunterteil 6 des Ölfilters 20 mit einer Haltevorrichtung 16 zu versehen, welche einen Ölstandsensor 17 aufnimmt. Dieser Sensor mißt den Getriebeölstand im Still-

stand. Der Sensor 17 kann sowohl als analoger Sensor oder auch als Niveauschalter ausgeführt sein.

Die elektrische Signalverarbeitung der Sensoren, d. h. des Verschmutzungssensors, des Temperatursensors als auch des Ölstandsensors, kann mit einer Vor-Ort-Elektronik erfolgen, die sich beispielsweise in einer weiteren, nicht gezeigten Kammer des Gehäuseoberteils 4 oder auch im Ölstands sensor 17 befindet und öldicht verschlossen sein kann. Die Signale dieser Vor-Ort-Elektronik werden dann über einen ebenfalls nicht gezeigten Zentralstecker mit reduzierter Leitungsanzahl und beispielsweise einem getriebeinternen Kabelbaum an eine elektronische Getriebesteuerung übermittelt.

Ein erfindungsgemäßer Ölfilter reinigt somit nicht nur das Öl, sondern ermöglicht außerdem eine Ölzustandsüberwachung, die sich auf die Überwachung der Ölverschmutzung, der Überwachung der Filterverschmutzung, die Messung der Öltemperatur und des Ölstands erstreckt. Die vorgeschlagene Integration der Sensorik in den Ölfilter erlaubt nun eine präzise Ölzustandüberwachung an Stellen, welche bisher nur schwer zugänglich waren. Der Filter kann sowohl als Ölfilter in Flachbauweise, wie in der Figur gezeigt, als auch als Patronenfilter oder in einer anderen Filterbauart ausgeführt sein.

Bezugszeichen

	1	Ölwanne
5	2	hydraulisches Steuergerät
	3	Flansch
	4	Gehäuseoberteil
	5	Auslaßstutzen
	6	Gehäuseunterteil
10	7	Einlaßstutzen
	8	Elektrode
	9	Durchbrüche
	10	elektrischer Anschluß
	11	Filtervlies
15	12	Klemmleiste
	13	Temperatursensor
	14	Kammer
	15	Haltevorrichtung (des Temperatursensors)
	16	Haltevorrichtung (des Ölstandsensors)
20	17	Ölstandsensor
	18	Träger
	19	Ölstand
	20	Ölfilter
	21	Parallelplattenkondensator
25		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands, wie beispielsweise Ölverschmutzung, Öltemperatur oder ähnliches, in einem Ölsystem zur Schmierung und/oder Kühlung, insbesondere für eine Antriebseinheit in einem Kraftfahrzeug, wie beispielsweise einem Kraftfahrzeuggetriebe und/oder einem Kraftfahrzeugmotor, wobei in dem Ölsystem ein Ölfilter vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Ölfilter (20) Mittel zur Sensierung des Ölzustands angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Ölfilter (20) zwei Elektroden (8) nach Art eines Parallelplattenkondensators (21) angeordnet sind und das Öl zwischen den Elektroden (8) ein Dielektrikum darstellt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator (21) mit Wechselspannung betrieben wird, so daß der Verschmutzungsgrad des Öls bzw. eines Filtermittels unmittelbar einer Kapazitätsänderung des Kondensators (21) entspricht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (8) je einem Gehäuseteil (4, 6) des Ölfilters (20) zugeordnet sind und zwischen den beiden Elektroden (8) ein Filtervlies (11) oder ähnliches Filtermittel angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß die Elektroden (8) als öl-  
durchlässige, beispielsweise siebartige, Platten ausgebil-  
det und an je einem Gehäuseteil (4, 6) des Ölfilters (20)  
5 befestigt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß das Gehäuse des Ölfil-  
ters (20) aus wenigstens zwei Gehäuseteilen (4, 6) aus  
10 elektrisch nicht leitendem Werkstoff, beispielsweise einem  
Kunststoff, besteht und die Innenseiten der Gehäuseteile  
metallisiert sind, so daß mittels dieser Metallisierung ein  
Plattenkondensator erzeugbar ist.

15 7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der elektri-  
sche Anschluß (10) der Elektroden (8) an der Trennfuge der  
beiden Gehäuseteile (4, 6) aus dem Ölfilter (20) heraus-  
führbar ist.

20 8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die beiden  
Gehäuseteile (4, 6) an ihrer Trennfuge mittels einer Klemm-  
leiste (12) oder einem ähnlichen Verbindungselement öldicht  
25 zusammengefügt sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß im Ölfil-  
ter (20) ein Temperatursensor (13) vorgesehen ist.

30 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, da-  
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Temperatur-  
sensor an einer Haltevorrichtung (16) befestigbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der elektrische Anschluß  
des Temperatursensors (13) an der Trennfuge der beiden Ge-  
häuseteile (4, 6) aus dem Ölfilter (20) herausführbar ist.

5

12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprü-  
che, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Öl-  
filter (20) mit einem Ölstandsensor (17) versehen ist.

10

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Ölstandsensor (17) als  
analoger Sensor oder als Niveauschalter ausgebildet ist.

15

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Ölstandsensor (17)  
mittels einer Haltevorrichtung (16) an dem Ölfilter (20)  
befestigbar ist.

20

15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprü-  
che, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Vor-  
Ort-Elektronik-Modul vorgesehen ist, welches die Signale  
der Sensoren verarbeitet und weiterleitet.

25

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß das Vor-Ort-Elektronik-  
Modul als öldichtes Modul ausgebildet und im Ölfilter (20)  
angeordnet ist.

30

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Vor-Ort-Elektronik-  
Modul über einen Zentralstecker und einen getriebeinternen  
Kabelbaum mit der elektronischen Getriebesteuerung EGS ver-  
bindbar ist.

1 / 1

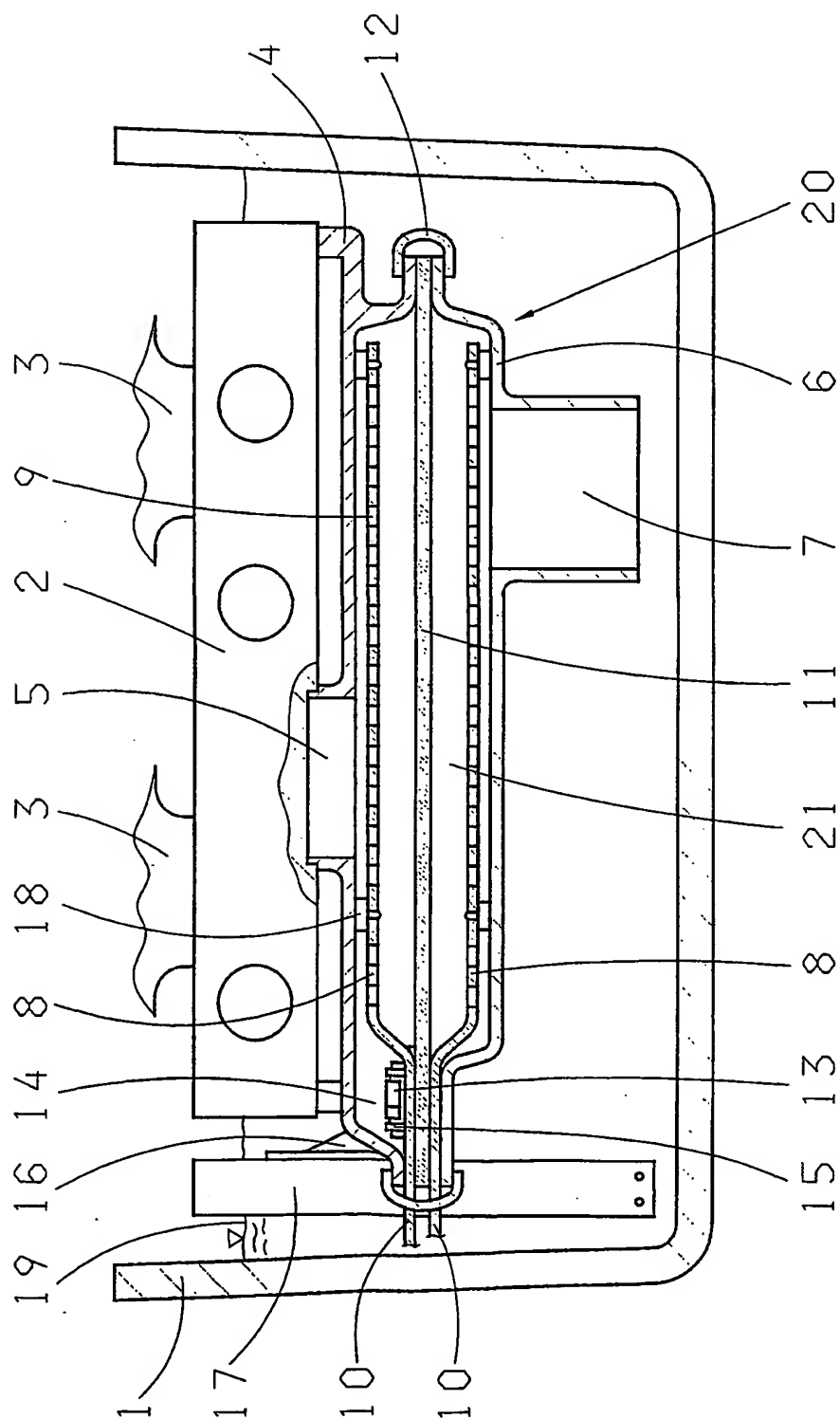


Fig. 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 01/05757

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F01M11/03 F16N39/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01M F16N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 023 133 A (YODICE RICHARD ET AL) 11 June 1991 (1991-06-11) column 26, line 56 -column 27, line 33; figures	1
X	DE 36 17 598 A (SPRENGER JOACHIM) 26 November 1987 (1987-11-26) the whole document	1,2
A	US 4 766 860 A (ABE KOJI ET AL) 30 August 1988 (1988-08-30) the whole document	1
A	US 5 968 371 A (ERIKSSON LARRY J ET AL) 19 October 1999 (1999-10-19) column 7, line 23 -column 10, line 44; figures	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☐ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 2001

Date of mailing of the international search report

05/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mouton, J



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 01/05757

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 814 214 A (CHUN MYUNG WOO) 29 September 1998 (1998-09-29) the whole document	1
A	US 5 789 665 A (HEDGES JOE D ET AL) 4 August 1998 (1998-08-04) abstract; figures	1
A	US 4 783 271 A (SILVERWATER BERNARD F) 8 November 1988 (1988-11-08) abstract; figures	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/05757

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5023133	A	11-06-1991	US 4791374 A	13-12-1988
DE 3617598	A	26-11-1987	DE 3617598 A1	26-11-1987
US 4766860	A	30-08-1988	JP 1961562 C	25-08-1995
			JP 6087928 B	09-11-1994
			JP 62213816 A	19-09-1987
US 5968371	A	19-10-1999	NONE	
US 5814214	A	29-09-1998	NONE	
US 5789665	A	04-08-1998	US 5777210 A	07-07-1998
US 4783271	A	08-11-1988	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05757

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F01M11/03 F16N39/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F01M F16N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
X	US 5 023 133 A (YODICE RICHARD ET AL) 11. Juni 1991 (1991-06-11) Spalte 26, Zeile 56 -Spalte 27, Zeile 33; Abbildungen	1
X	DE 36 17 598 A (SPRENGER JOACHIM) 26. November 1987 (1987-11-26) das ganze Dokument	1,2
A	US 4 766 860 A (ABE KOJI ET AL) 30. August 1988 (1988-08-30) das ganze Dokument	1
A	US 5 968 371 A (ERIKSSON LARRY J ET AL) 19. Oktober 1999 (1999-10-19) Spalte 7, Zeile 23 -Spalte 10, Zeile 44; Abbildungen	1
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. September 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/10/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mouton, J

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intl ionales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05757

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 814 214 A (CHUN MYUNG WOO) 29. September 1998 (1998-09-29) das ganze Dokument ---	1
A	US 5 789 665 A (HEDGES JOE D ET AL) 4. August 1998 (1998-08-04) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	US 4 783 271 A (SILVERWATER BERNARD F) 8. November 1988 (1988-11-08) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05757

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5023133 A	11-06-1991	US 4791374 A	13-12-1988
DE 3617598 A	26-11-1987	DE 3617598 A1	26-11-1987
US 4766860 A	30-08-1988	JP 1961562 C	25-08-1995
		JP 6087928 B	09-11-1994
		JP 62213816 A	19-09-1987
US 5968371 A	19-10-1999	KEINE	
US 5814214 A	29-09-1998	KEINE	
US 5789665 A	04-08-1998	US 5777210 A	07-07-1998
US 4783271 A	08-11-1988	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**